

# SHIFTING CONTROL METHOD IN AUTOMATIC TRANSMISSION

Publication number: JP60011757

Publication date: 1985-01-22

Inventor: HATSUTORI TOSHIHIRO; URIYUUBARA MAKOTO;  
KASAI HITOSHI; ASAKI YASUYOSHI

Applicant: ISUZU MOTORS LTD; FUJITSU LTD

Classification:

- international: (IPC1-7): F16H5/66

- european:

Application number: JP19830117228 19830629

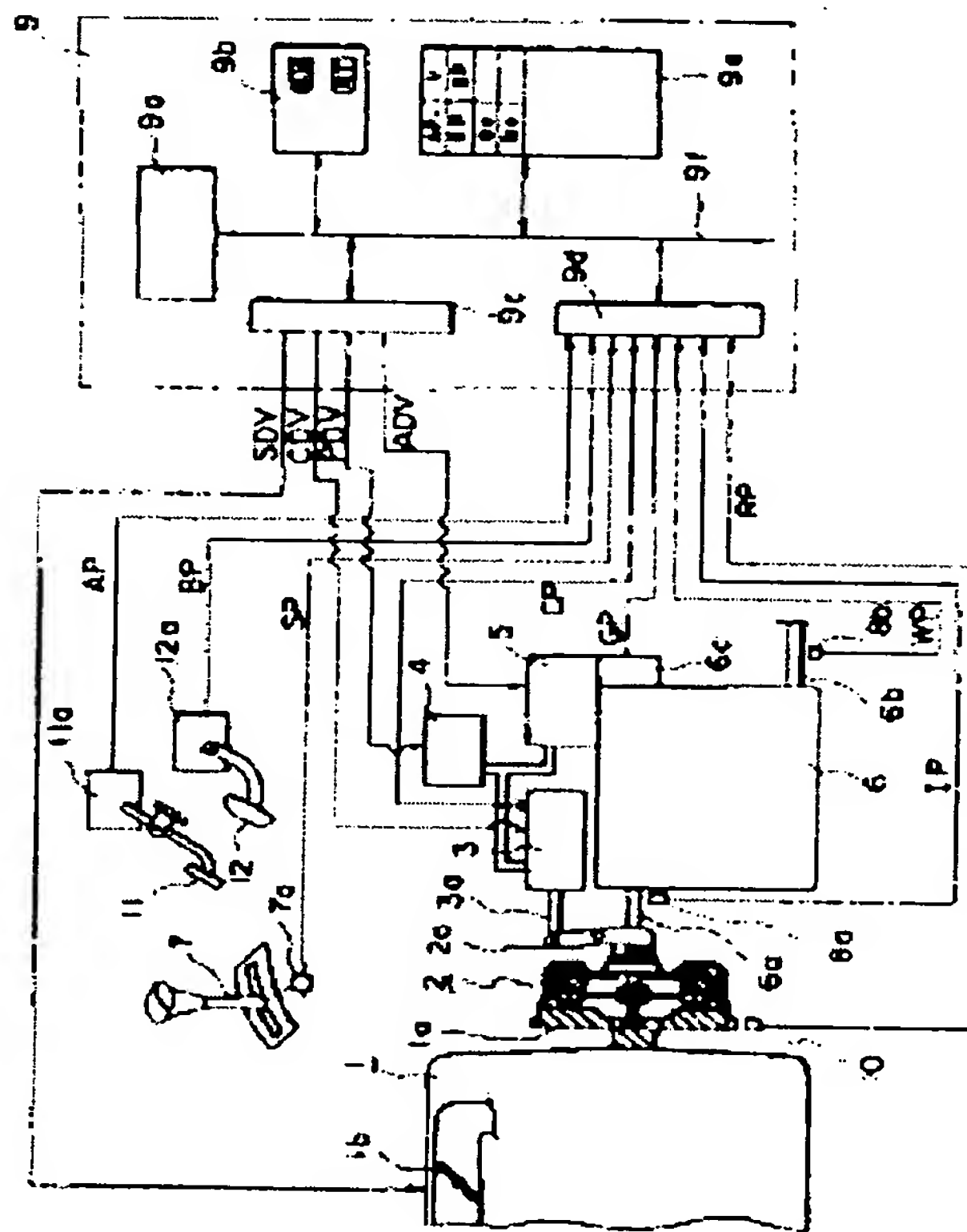
Priority number(s): JP19830117228 19830629

Report a data error here

## Abstract of JP60011757

**PURPOSE:** To relieve a feeling of deceleration at clutch disengagement, by putting an engine throttle back in a closed direction in advance of the clutch disengagement which means the starting of shifting operation in time of shifting up and then causing a clutch to be disengaged after making excess torque smaller.

**CONSTITUTION:** When a processor 9a judges that shift is up on the basis of each signal out of a car speed sensor 8b and an accelerator pedal sensor 11a, an engine speed  $N_e$  is detected out of a rotation sensor 10. Next, engine speed acceleration  $dN_e/dt$  is found whereby this given value is compared with the setting acceleration  $N_0$  commensurate to the presetting excess torque. And, if  $dN_e/dt \geq N_0$  is the case, a throttle valve 1b is put back as much as a fixed quantity  $\Delta T_0$ , and actual shifting operation is started after it has come to  $dN_e/dt < N_0$ .



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

①⑨ 日本国特許庁 (JP)

①⑩ 特許出願公開

①② 公開特許公報 (A)

昭60—11757

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>  
F 16 H 5/66  
F 16 D 25/14  
// F 16 D 23/12

識別記号

庁内整理番号  
7331—3 J  
6524—3 J  
6524—3 J

④③ 公開 昭和60年(1985)1月22日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 8 頁)

⑤④ 自動変速機の変速制御法

②① 特 願 昭58—117228

②② 出 願 昭58(1983)6月29日

⑦② 発 明 者 服部俊宏  
綾瀬市上土棚927メゾン広田B  
—504

⑦③ 発 明 者 瓜生原信  
横浜市戸塚区平戸2—33—58C  
—505

⑦④ 発 明 者 笠井仁

⑦② 発 明 者 浅木靖嘉

⑦① 出 願 人 いすゞ自動車株式会社  
東京都品川区南大井6丁目22番  
10号

⑦① 出 願 人 富士通株式会社

⑦④ 代 理 人 弁理士 辻実 外1名

川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

川崎市中原区上小田中1015番地

明 細 書

1. 発明の名称

自動変速機の変速制御法

2. 特許請求の範囲

車両の運転状態から最適変速段を決定する電子制御装置が、変速動作の必要性を判定して、クラッチを断制御した後変速機を該最適変速段に変速制御し、該クラッチを接続制御する自動変速機の変速制御法において、車両の必要走行馬力に対してエンジンの出力が加速余裕を有しているか否かを判断する手段を備え、該変速動作としてシフトアップを行なう場合には、該クラッチの断制御に先立ち、エンジンのスロットルを閉方向に戻し、余裕トルクを小とする制御を行なうことを特徴とする自動変速機の変速制御法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、自動変速機における加速中の変速時に生じる減速感を感じさせることのない自動変速機の変速制御法に関する。

(従来技術)

近年、車両に自動変速機が広く利用されるに至っている。この自動変速機では、車両の速度及びアクセルペダル踏込量とを検出して、両者の関係から最適変速段を選択し、変速機を変速制御するものである。この変速制御の前後にはクラッチの断及び接が行なわれる。従って、自動変速操作には、クラッチの断、変速機の変速動作、クラッチの接という過程を通り、この間クラッチが離れながら、エンジンの駆動力は車両の駆動軸に伝達されないことになる。これは、変速機の動作において止むを得ないことである。

(従来技術の問題点)

しかしながら、アクセルペダルを踏込んだ加速中において、係る変速操作が生じると、変速のためクラッチを切るため、ドライバーは減速感を生ずる。又、クラッチを切る際のショックが生じて一層不快感が生ずることになる。従来は、クラッチを切ることは不可欠のため、止むを得ないこととされていた。

## (発明の目的)

本発明の目的は、自動変速機における係る加速中のクラッチ断における減速感を緩和して、ドライブ感を向上することのできる自動変速機の変速制御法を提供するにある。

## (発明の概要)

本発明では、クラッチの断における減速感は、加速度の激減のために生ずるものであり、実際の減速度は問題とならないという知見に基いている。即ち、加速中に減速感を生ずるのは、低速段での変速時に多く、これは低速段では駆動トルクが大のため、余裕加速度が生じており、クラッチの断により、これが急激に零となるためにと考えられる。クラッチの切りショックについても同様である。

そこで、本発明では、加速中車速が上昇し、シフトアップする際には、変速操作の開始であるクラッチ断に先立ちエンジンのスロットルを閉方向に戻し、余裕トルクを小さくしてからクラッチを断するように制御している。

のほうが低速段ギヤでの変速時より大きい。しかしながら、実際にドライバーが実感する減速感は低速段ギヤでの変速時に発生している。

一方、低速段ギヤでは、第1図の如く駆動トルクが大きいので、比較的大きな余裕トルクまたは加速トルク（駆動トルクと定地走行抵抗との差）が発生しており、加速走行中は比較的大きな余裕加速度が発生している。そして、変速の際、クラッチが切られると、加速度が零又はそれ以下になるため、この加速度の急激な変化が低速段ギヤでの変速時に大きな減速感として感じられるものである。

クラッチの切りショックについても原因は同じであり、駆動系が加速方向にトルクを受けて振られた状態にあったものが急激にトルクを解散するため振りトルクの急激な逆転（変化）のために発生する。

そこで、本発明では、変速動作のためクラッチを断する前に予じめ余裕トルクを小としておき、係る減速感、ショックを防止するものである。

即ち、本発明では、通常のクラッチ断制御、変速機の変速制御、クラッチの接統制御という過程を得る変速制御法において、変速動作としてシフトアップを行なう場合には、クラッチの断制御に先立ち、エンジンのスロットルを閉方向に戻し、余裕トルクを小とする制御を行なうようにして、クラッチ断の時に係る減速感を緩和している。

## (実施例)

以下、本発明を図面により詳細に説明する。

第1図は本発明の原理を説明するための車両性能特性図であり、横軸に車速、縦軸に軸トルクをとってある。図中、 $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5$ は各々変速段が1速、2速、3速、4速、5速の場合の車速対軸トルク特性曲線であり、 $b$ は定地走行抵抗である。尚、車速対軸トルク特性曲線の条件は、スロットル開度100%の場合である。図において明らかな如く、軸トルクは低速段において大きく、高速段程小さい。又、定地走行抵抗は低速より高速になる程大きい。即ち、減速要素である定地走行抵抗は、高速度ギヤでの変速時

第2図は、本発明の原理説明図であり、車両性能特性図を示している。図中、横軸は車速、縦軸は軸トルクを示しており、 $a_{10}, a_{19}, a_{18}, a_{17}, a_{16}, a_{15}$ は各々1速段における100%、90%、80%、70%、60%、50%のスロットル開度の場合の車速対軸トルク特性を示し、 $a_{20}$ は2速段における100%のスロットル開度の場合の車速対軸トルク特性を示している。

今、100%スロットル開度（実際のアクセルペダル踏込量100%）の状態では1速から2速へ変速動作する際に変速車速を $v_0$ とすると、従来は軸トルクが曲線 $a_{10}$ の点 $m$ の所でクラッチ断の操作が行なわれていたが、本発明では、スロットル開度を閉方向に強制的に戻し、例えば、50%のスロットル開度に戻し、曲線 $a_{15}$ の点 $m$ の所でクラッチ断の操作を行う。

この制御を行うためには、前述のスロットル開度を戻しながら、エンジンの回転数を検出し、エンジンの回転加速度が所定値以下になったところ

で、余裕トルクが小とみなして、クラッチ断制御を行えばよい。

尚、スロットル開度をアクセルペダルの踏込量に応じたものに回復させる時期は、クラッチの接続後でも、クラッチの断の後でもよい。

次に、本発明の実現のための一実施例構成について説明する。

第3図は本発明を実現するための一実施例ブロック図であり、図中、1はエンジンであり、吸入気体（空気又は混合気）量を制御するスロットルバルブ1bを含むものであり、フライホイール1aを備える。2はクラッチ本体であり、周知の摩擦クラッチで構成され、リリースレバー2aを有するもの、3はクラッチアクチュエータであり、クラッチ本体2の係合量を制御するため、そのピストンロッド3aがリリースレバー2aを駆動するものである。4は油圧機構であり、5は変速機アクチュエータであり、後述するものである。6は同期噛合式変速機であり、変速機アクチュエータ5により駆動され、変速動作を行うものであり

、クラッチ2と接続されたインプットシャフト6a、出力軸（駆動軸）6b、変速段（ギヤ位置）を検出するギヤ位置センサ6cとを備えている。7はセレクトレバーであり、運転者により操作され、「N」レンジ（中立位置）、「D」レンジ（自動変速）、「1」レンジ（1速）、「2」レンジ（2速）、「3」レンジ（1、2、3速の自動変速）、「R」レンジ（後進）の各レンジをそのレバーポジションによって選択出来、選択されたレンジを示す選択信号SPは、セレクトセンサ7aによって出力される。8aは回転センサであり、インプットシャフト6aの回転数を検出するためのもの、8bは車速センサであり、駆動軸6bの回転数から車速を検出するためのもの、10はエンジン回転センサであり、フライホイール1aの回転数を検出してエンジン1の回転数を検出するためのものである。9はマイクロコンピュータで構成される電子制御装置であり、演算処理を行うプロセッサ9aと、変速機6、クラッチ3及びスロットルバルブ1aを制御するための制御プロ

グラムを格納したリードオンリーメモリ（ROM）9bと、出力ポート9cと、入力ポート9dと、演算結果等を格納するランダムアクセスメモリ（RAM）9eと、これらを接続するアドレス・データバス（BUS）9fとで構成されている。出力ポート9cは、クラッチアクチュエータ3、油圧機構4、変速機アクチュエータ5及びスロットルバルブ1bに接続され、これらを駆動する駆動信号CDV、PDV、ADV、SDVを出力する。一方、入力ポート9dは、各種センサ6c、7a、8a、8b、10及び後述するアクセルペダル、ブレーキペダルに接続され、これらの検出信号を受ける。11はアクセルペダルであり、アクセルペダル11の踏込量を検出するセンサ11a（ポテンションメータ）を有するもの、12はブレーキペダルであり、ブレーキペダル12の踏込量を検出するセンサ12a（ポテンションメータまたはスイッチ）を有するものである。

第4図は前述のクラッチ、変速機アクチュエータ3、5、油圧機構4の構成図であり、図中、T

はタンク、Pは油圧ポンプ、V<sub>1</sub>は開閉弁であり、これらにより油圧機構4を構成している。

前記クラッチアクチュエータ3はシリンダ33と、ピストン31と、該ピストン31に一端を連結し他端がクラッチ2のリリースレバー2aに連結されるピストンロッド31a（3a）とからなり、室33aは開閉弁V<sub>2</sub>を介してポンプP（開閉弁V<sub>1</sub>を介して）に連通するとともに、開閉弁V<sub>3</sub>およびパルス制御される開閉弁V<sub>4</sub>を介してタンクTに連通する。なお、室33bは常にタンクT側と連通するように配管されている。尚、34は位置センサであり、ピストンロッド31aの位置を検出してクラッチ2の係合量を出力するものである。

従って、駆動信号CDV<sub>1</sub>により開閉弁V<sub>2</sub>を開とすると油圧が室33aに付与され、ピストン31は右方に移動し、クラッチをオフ（断）とし、駆動信号CDV<sub>2</sub>、CDV<sub>3</sub>により開閉弁V<sub>3</sub>、V<sub>4</sub>を開とすると、室33aの油圧が開放され、ピストン31は左方に移動し、クラッチ2をオ

ンする。開閉弁 $V_4$ は駆動信号 $CDV_3$ によってパルス駆動されるので、クラッチ2は徐々にオン（接）する。

又、変速機アクチュエータ5はセレクトアクチュエータ50とシフトアクチュエータ55とで構成されている。このセレクトおよびシフトアクチュエータ50および55は3位置に停止することができる構成となっており、段付シリンダ53および58と、第1のピストン51および56と、該第1のピストン51および56と、該第1のピストンと嵌合する筒状の第2のピストン52および57とからなり、第1のピストンのロッド51aおよび56aが図示しない変速機6のインターナルレバーに係合している。両アクチュエータ50および55はその段付シリンダ53および58の各々両室53a、53bおよび58a、58bに油圧が作用したとき図示の中立状態にあり、各々室53aおよび58aに油圧が作用すると第1のピストン51および56は第2のピストン52および57を伴って図において右方に移動し、ま

た、各々室53bおよび58bに油圧が作用すると第1のピストン51および56のみが図において左方に移動するようになっている。

セレクトアクチュエータ50の室53aおよび53bは流路切換弁 $V_5$ および $V_6$ を介してポンプP（開閉弁 $V_1$ を介して）或はタンクTへそれぞれ連通する。又、シフトアクチュエータ55も室58aおよび58bは流路切換弁 $V_7$ および $V_8$ を介してポンプP（開閉弁 $V_1$ を介して）或はタンクTへそれぞれ連通する。

従って、図の状態では変速機6はニュートラル状態にあり、駆動信号 $ADV_4$ により流路切換弁 $V_7$ をポンプP側に、駆動信号 $ADV_3$ により流路切換弁 $V_8$ をタンクT側に連通すると、変速機は4速となる。第4速の状態から第5速への変速信号があった場合には、先ず駆動信号 $ADV_3$ 及び $ADV_4$ により流路切換弁 $V_8$ 及び $V_7$ をポンプP側に連通することによりシフトアクチュエータ55を図示の中立状態に戻す。次に駆動信号 $ADV_1$ により流路切換弁 $V_6$ をポンプP側に、駆

動信号 $ADV_2$ により流路切換弁 $V_5$ をタンクT側に連通し、セレクトアクチュエータ50を第5速—リバースセレクト位置に作動する。次に駆動信号 $ADV_3$ により流路切換弁 $V_8$ をポンプP側に、駆動信号 $ADV_4$ により流路切換弁 $V_7$ をタンクT側に連通し、シフトアクチュエータ55を第5速位置へ作動して変速機を第5速に変速させる。

このように駆動信号 $ADV_1$ 、 $ADV_2$ 及び $ADV_3$ 、 $ADV_4$ により流路切換弁 $V_6$ 、 $V_5$ 及び $V_8$ 、 $V_7$ を作動して、セレクトアクチュエータ50とシフトアクチュエータ55を交互に作動することにより各変速段への変速操作を行うことができる。

次に、第3図構成の動作について説明する。

① 先ず、セレクトレバー7が「D」レンジに操作され、「D」レンジの選択信号 $SP$ が位置センサ7aから入力ポート9dから入力するとプロセッサ9aは $BUS_9f$ を介し読み取り、 $RAM_9e$ に格納する。次にプロセッサ9aは変速機アク

チュエータ5に駆動信号 $ADV$ を出力ポート9cから出力し、変速機アクチュエータ5を駆動し、変速機6を1速にせしめる。

② プロセッサ9aはギヤ位置センサ6cからの選択ギヤ信号 $GP$ を入力ポート9dを介し受け、変速機6が一速に変速されたことを検出して、これを $RAM_9e$ に格納する。

③ 次に、プロセッサ9aはアクセルセンサ11aの信号を受けてクラッチ駆動信号 $CDV$ を出力ポート9cを介しクラッチアクチュエータ3に送り、クラッチアクチュエータ3によってピストンロッド3aを徐々に左方に移動せしめ、リリースレバー2aを徐々に左方に駆動する。これによりクラッチ2は第4図のaの如く、クラッチ2の係合量が変化し、クラッチ2は断の状態から半クラッチの状態を経て接の状態となる。これにより車両は発進する。

④ 以降は次のようにして、車速 $V$ 、アクセルペダルの踏み量 $AP$ 、セレクトレバー7の選択信号 $SP$ に従って最適変速段が決定され、変速動作が



実行される。

これを第7図の本発明による一実施例処理フロー図を用いて説明する。尚、図において、点線部分が本発明により追加された部分である。

(a) 先ずプロセッサ9aが車速センサ8bから検出信号(検出パルス)WPを周期的に入力ポート9dから受け、プロセッサ9aが車速Vを演算し、RAM9eに格納し、又アクセルペダル11の踏込量APをセンサ11aから入力ポート9dを介し受け、RAM9eに格納する。

この時、アクセルペダル踏込量APに応じてプロセッサ9aがスロットルバルブ1bの開度を制御する構成の場合は、プロセッサ9aは出力ポート9cを介し駆動信号SDVを発し、スロットルバルブ1bの開度を踏込量APに応じたものとする。例えば、スロットルバルブ1bの駆動部がステップモータで構成されていれば、駆動信号SDVは開度に応じた数のパルスである。

(b) 次に、プロセッサ9aは、車速V、踏込量APを用いて、ROM9bの制御プログラムの

一部として格納されている車速V、踏込量APに対応するシフトマップより最適変速段GOを求める。即ち、ROM9bには第3図に示す如く、車速Vと踏込量APに応じたシフトマップがテーブルとして格納されている。図において、I、II、III、IV、Vは各変速段であり、実線はシフトアップ時、点線はシフトダウン時の変速段の境界線である。そして踏込量APと車速Vから最適変速段GOを得る。

(c) 次に、プロセッサ9aは、出力ポート9dを介しギヤ位置センサ5cから現ギヤ位置(現変速段)GPを検出し、ROM9eに格納する。そして、プロセッサ9aはGPとGOを比較し、シフトアップ時には、 $GO > GP$ (最適変速段GOが現変速段GPより上位段)の場合に、シフトダウン時には $GO < GP$ (最適変速段GOが現変速段GPより下位段)の場合に変速要と判定する。変速不要の場合には終了し、再びステップ(a)に戻る。

(d) 変速要と判定した場合には、プロセッサ

9aはシフトアップかシフトダウンかを判定する。シフトダウンの場合にステップ(g)に進む。

(e) プロセッサ9aがシフトアップと判定すると、プロセッサ9aは入力ポート9dを介し回転センサ10からエンジン回転数Neを検出する。そして、プロセッサ9aは、前回検出したエンジン回転数を用いて単位時間当りのエンジン回転数Neの変化、即ちエンジン回転加速度 $dNe/dt$ を求め、予じめ設定された余裕トルクに対応する設定加速度 $No$ と比較する。そして、 $dNe/dt < No$ (検出加速度が設定加速度より小)なら、余裕トルクが小になったとして、ステップ(g)に進む。

(f) 一方、 $dNe/dt \geq No$ (検出加速度が設定加速度より大又は等しい)であれば、余裕トルクが未だ大きいとして、プロセッサ9aはスロットルバルブ1bを一定量 $\Delta To$ だけ戻す制御を行なう。即ち、プロセッサ9aは、出力ポート9cを介し、 $\Delta To$ 分スロットルバルブ1bが戻るような数のパルスを駆動信号SDVをスロット

ルバルブ1bの駆動部へ送り、スロットルバルブ1bの開度制御を行なう。この一定量 $\Delta To$ はエンジン1が急激に回転数を下げないように徐々に回転数を下げるような値に決定される。そして、ステップ(e)に戻る。従って、エンジン1のスロットルバルブ1bは少しずつその開度が戻され、エンジン1は徐々に回転加速度を下げる。

(g) ステップ(d)でシフトダウンと判定され、又はステップ(e)で $dNe/dt < No$ となると、実際の変速操作が開始される。

即ち、先ず、プロセッサ9aがクラッチ駆動信号CDVをクラッチアクチュエータ3に出力ポート9cを介し送ることにより、クラッチアクチュエータ3のシリンダ33の室33aに油圧を付与することにより、ピストンロッド3a(31a)を右方へ復帰せしめて、リリースレバー2aを右方へ復帰せしめ、第4図のbの如く徐々にクラッチを断とする。

次に、プロセッサ9aは、変速機6が最適変速段GOになるような駆動信号ADVをプロセッサ

9 a が B U S 9 f、出力ポート 9 c を介し変速機アクチュエータ 5 に送る。これにより、変速機アクチュエータ 5 は前述の油圧機構 4 に接続され、内蔵するセレクト及びシフトアクチュエータ 5 0、5 5 が油圧制御され、変速機 6 を動作せしめ所望の変速段に同期噴合させる。

更に、変速動作終了時には、プロセッサ 9 a がクラッチ駆動信号 C D V を前述の発進時の如くクラッチアクチュエータ 3 に送り、クラッチを接合する。そして再び、ステップ (a) に戻る。

以上のようにして、加速シフトアップ時には、スロットルを閉方向に戻し、余裕トルクを小としてから、クラッチを断制御している。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明によれば、加速シフトアップ時には、変速動作の開始であるクラッチ断制御に先立ち、エンジンのスロットルを閉方向に戻す制御をし、余裕トルクを小としているので、変速動作の際のクラッチの断による減速感を生じることなく、又クラッチの切りショックも

生じることがないという効果を奏する。また、あらかじめエンジン回転加速度をおさえておくことによって、クラッチ断時のエンジンの吹き上りが無くなるという効果もあらわれている。従って、自動変速機による運転感覚の不都合を解消でき、滑らかな変速操作の実現に寄与する。

尚、本発明を一実施例により説明したが、本発明の主旨の範囲内で種々の変形が可能であり、例えば、上記実施例でスロットルバルブと称している燃料制御装置に燃料噴射ポンプ等の燃料制御量とエンジン出力の間に極めて正確な相関が得られるような装置を用いた場合には、第 7 図の判断手段 ① を ② に示すように燃料制御量そのものによって行うことが可能であり、これらを本発明の範囲から排除するものではない。

#### 4・図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の原理の説明のための車両性能特性図、第 2 図は本発明の原理を説明するための説明図、第 3 図は本発明の実現のための一実施例ブロック図、第 4 図は第 3 図構成における要部構

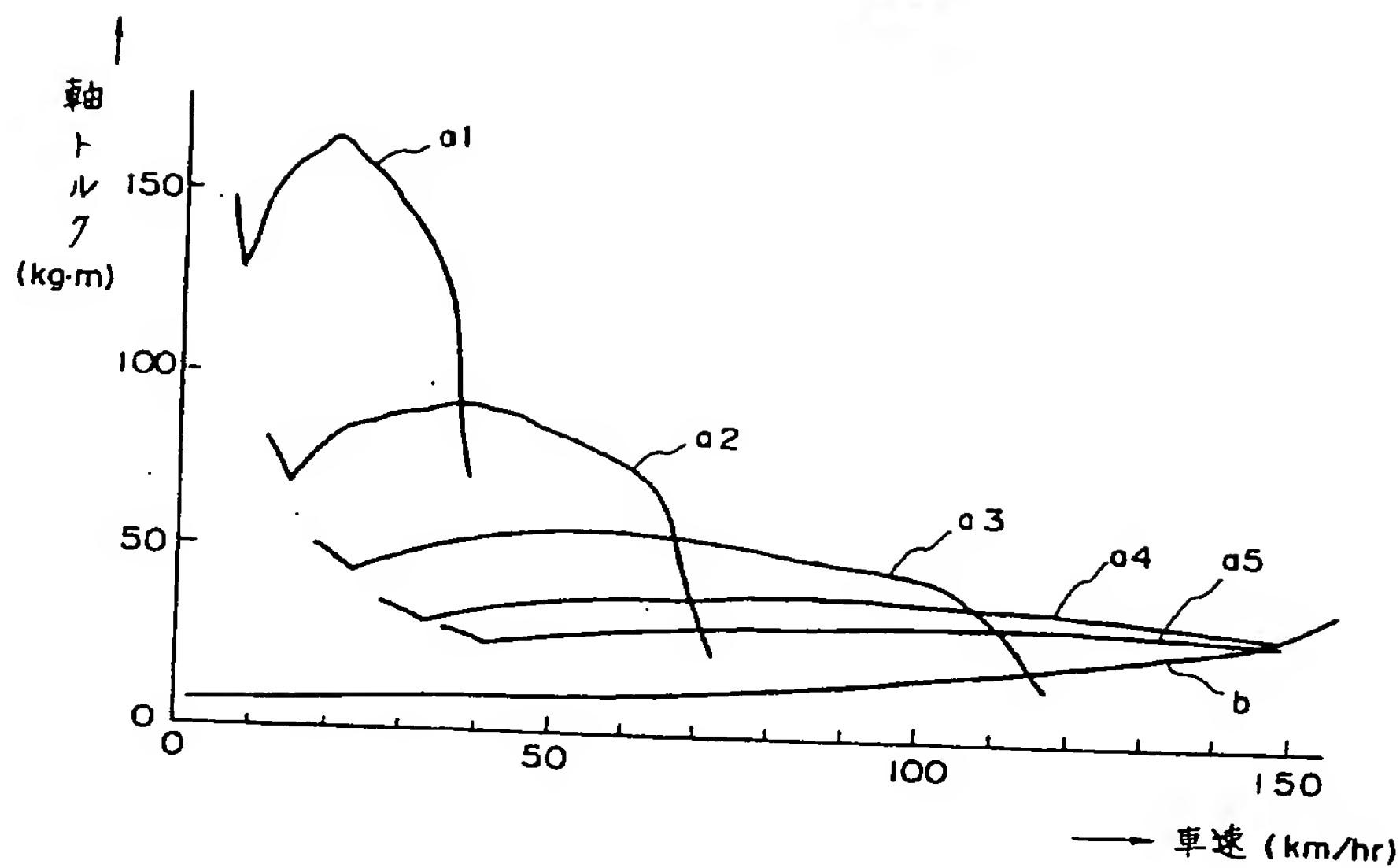
成図、第 5 図は第 3 図構成におけるシフトマップ説明図、第 6 図は第 3 図構成におけるクラッチ動作説明図、第 7 図は本発明による一実施例処理フロー図である。

図中、1…エンジン、1 b…スロットルバルブ、2…クラッチ、6…変速機、7…セレクトレバー、8 b…車速センサ、9…電子制御装置、11…アクセルペダル、11 a…アクセルペダルセンサ

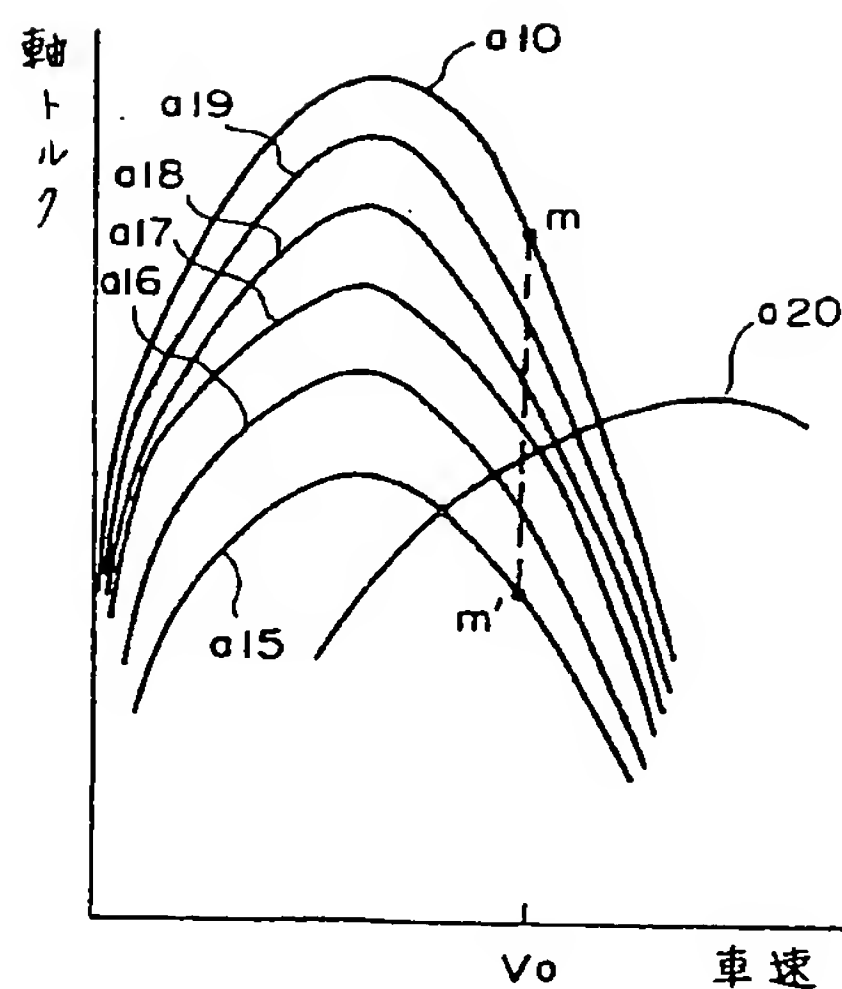
特許出願人 いすゞ自動車株式会社(外1名)

代理人 弁理士 辻 寛(外1名)

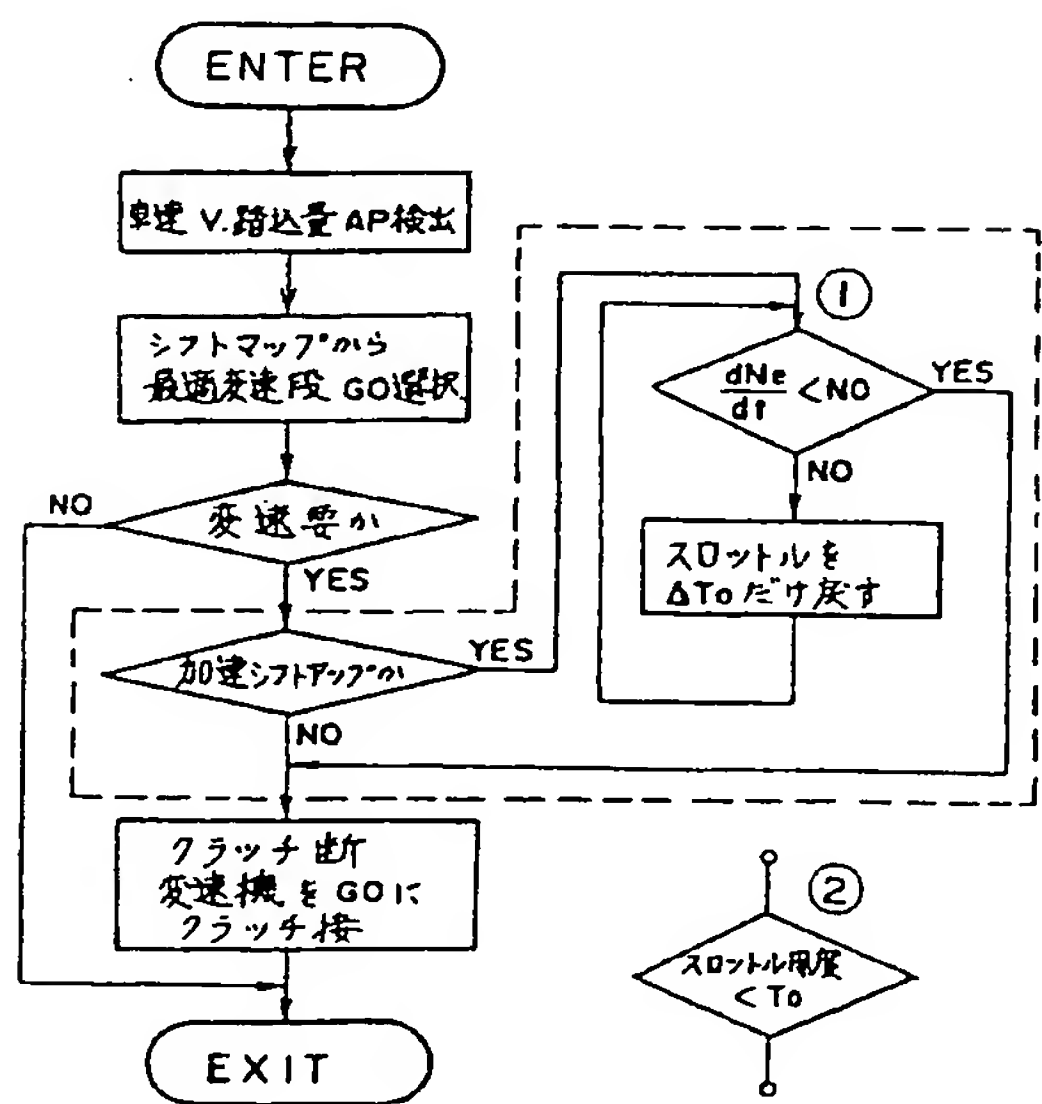
第 1 図



第 2 図

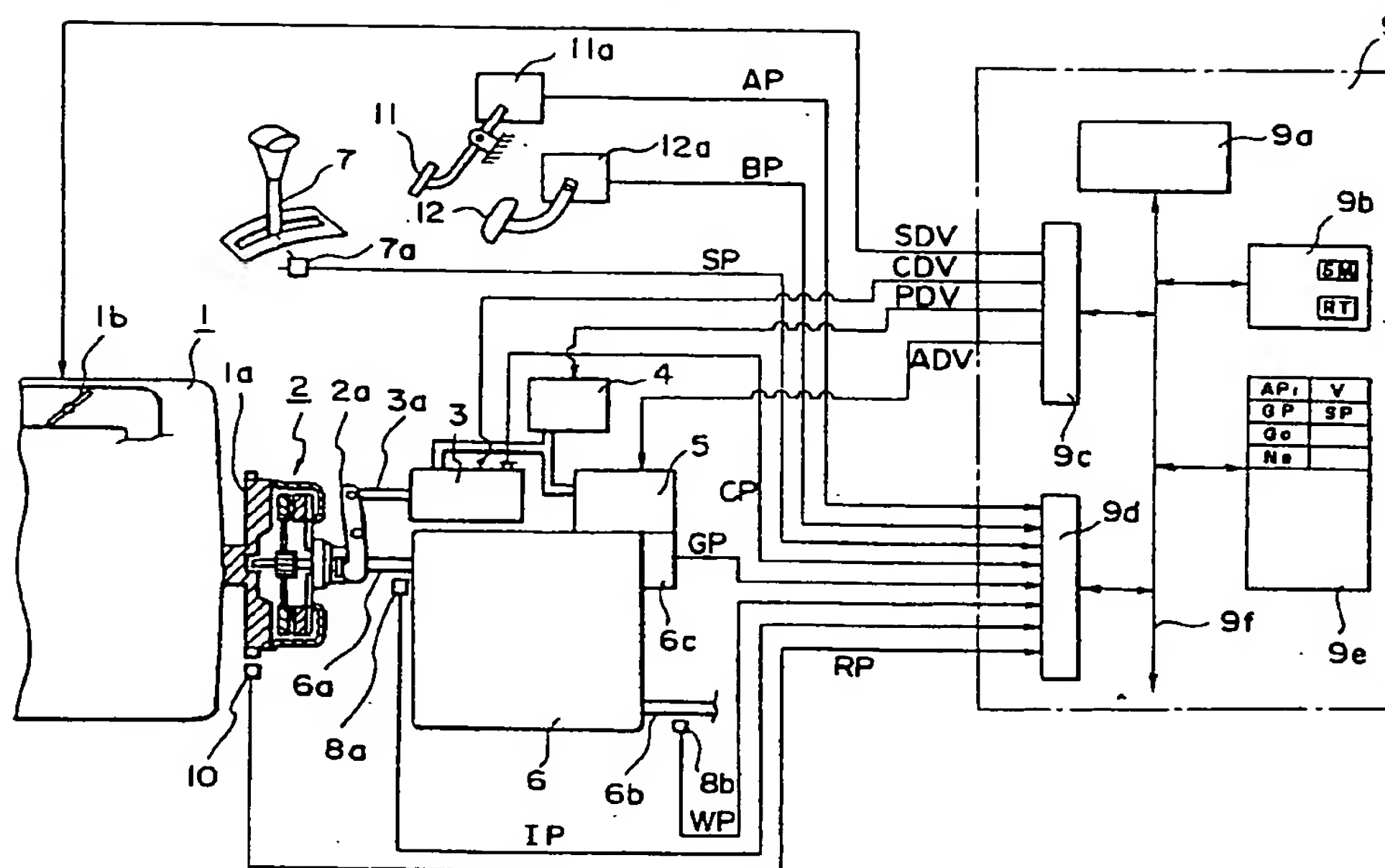


第 7 図

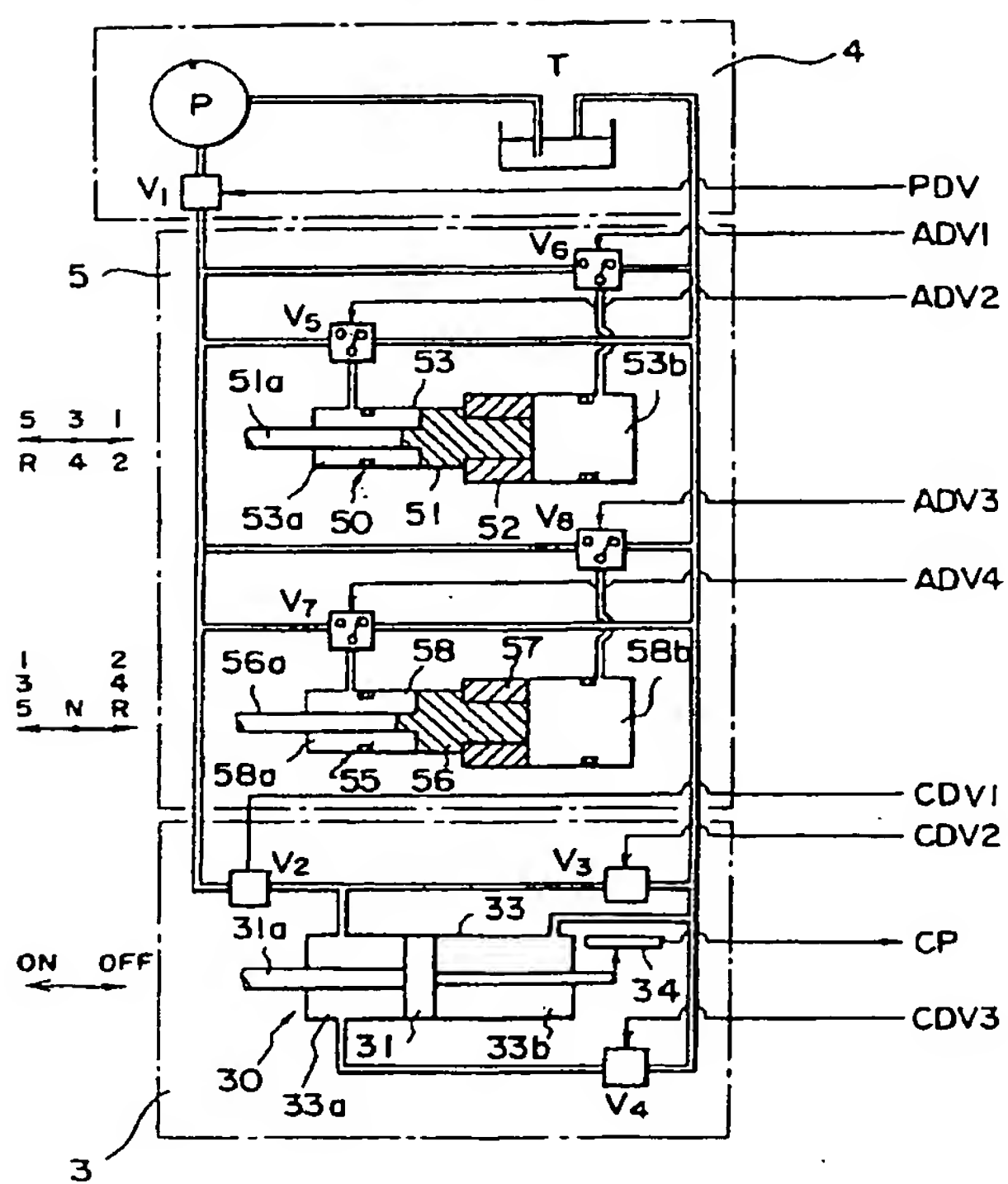




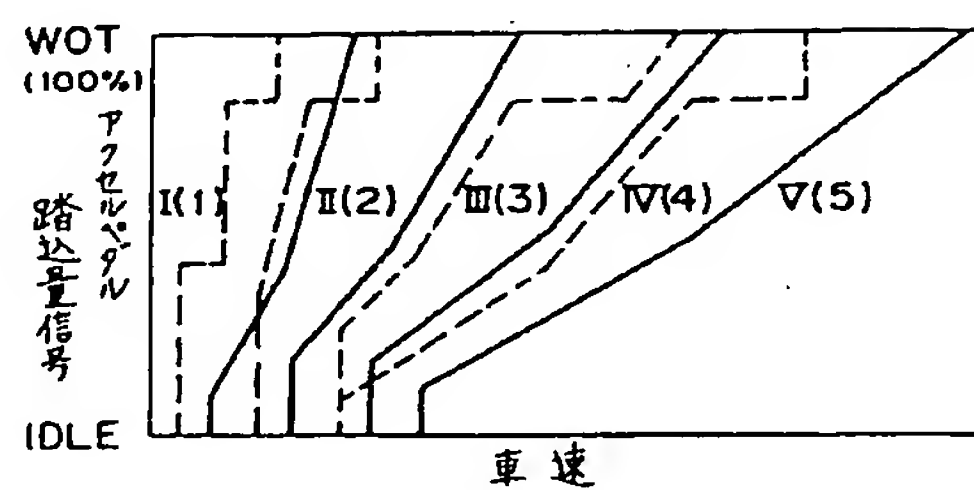
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

